



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Numéro de publication : 0 652 184 A1

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt : 94402493.4

⑮ Int. Cl. : C03B 19/12, G02B 6/38

⑭ Date de dépôt : 04.11.94

⑩ Priorité : 08.11.93 FR 9313262

⑫ Inventeur : Campion, Jean-Florent
3 Résidence les Tillieus,
rue Jules Lemoinne
F-91290 Arpajon (FR)

⑯ Date de publication de la demande :
10.05.95 Bulletin 95/19

⑭ Mandataire : Schaub, Bernard et al
c/o SOSPI
14-16 rue de la Baume
F-75008 Paris (FR)

⑰ Demandeur : ALCATEL CABLE INTERFACE
25, Avenue Jean Jaurès
F-08330 Vrigne aux Bois (FR)

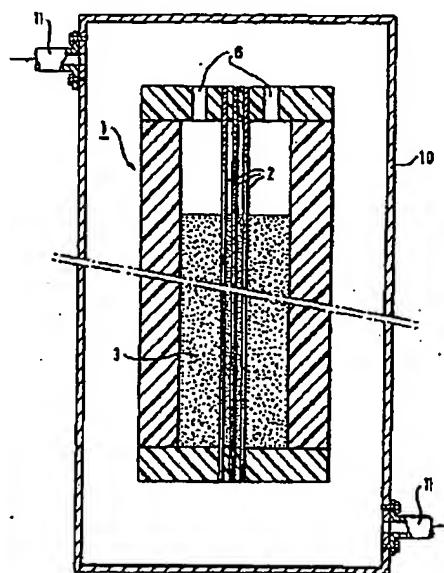
④ Procédé de réalisation d'une ébauche pour multibrûche en verre de silice, et ébauche ainsi obtenue.

⑤ Procédé de réalisation d'une ébauche pour multibrûche en verre de silice, l'ébauche étant constituée d'une pièce en verre de silice présentant une pluralité de canaux longitudinaux parallèles entre eux.

On prépare une barbotine comportant une suspension de suie de silice ; on la coule dans un moule (1) en matière plastique contenant des tiges amovibles calibrées (2).

Après séchage et densification l'ébauche obtenue peut être fibrée.

FIG.1



2135256 CA

EP 0 652 184 A1

Jouve, 18, rue Saint-Denis, 75001 PARIS

La présente invention concerne un procédé de réalisation d'une ébauche pour multiférule en verre de silice; ces multiférules sont destinées au raccordement d'un assemblage de fibres optiques à un autre, ou à un guide d'onde optique.

On sait que le raccordement de fibres optiques, pour télécommunications par exemple, nécessite un guidage des extrémités de ces fibres permettant d'atteindre une grande précision d'alignement.

Dans l'art antérieur, ces multiférules étaient habituellement réalisées de manière individuelle en céramique usinée ce qui est complexe et onéreux. En outre, le fait que la multiférule ait un indice optique différent de celui des fibres entraîne des phénomènes de réflexions de Fresnel qui constituent des réflexions parasites gênantes.

On a proposé plus récemment dans les brevets FR-A-2669119 et FR-A-2680879 de partir d'une ébauche en matériau vitreux de section bien définie dans laquelle ont été usinés précisément des alésages cylindriques, d'axes parallèles entre eux; on dispose ensuite cette ébauche verticalement dans une installation du même type qu'une installation de fibrage pour fibres optiques, et on effectue un étirage de manière à obtenir une multiférule aux dimensions souhaitées.

Le problème qui se pose est le coût de l'usinage préalable des alésages cylindriques de l'ébauche.

La présente invention a pour but de proposer un procédé bien reproductible permettant d'éviter un tel usinage, tout en aboutissant à une ébauche ayant toute la précision requise pour être étirée et aboutir à une multiférule aux dimensions désirées.

La présente invention a pour objet un procédé de réalisation d'une ébauche pour multiférule en verre de silice, ladite ébauche étant constituée par une pièce en verre de silice présentant une pluralité de canaux longitudinaux parallèles entre eux, caractérisé par le fait que l'on effectue les opérations suivantes:

- préparation d'une barbotine comportant au moins 50% en poids de silice synthétique de surface spécifique au moins égale à $40\text{m}^2/\text{gramme}$, et un additif choisi parmi le fluorure d'ammonium, le bisulfure d'ammonium dans une proportion au moins égale à 2% en poids, ou l'acide fluorhydrique dans une proportion inférieure ou égale à 0,1 mole par litre.
- coulée de ladite barbotine dans un moule cylindrique en matière plastique contenant intérieurement à l'emplacement desdits canaux une pluralité de tiges amovibles, de section circulaire ou en losange,
- prise en masse à la température ordinaire,
- séchage pendant au moins huit heures à une température inférieure ou égale à 60°C ,
- démoulage,
- traitement thermique de densification entre 1300°C et 1450°C pendant une durée compris

se entre une et trois heures sous vide ou sous atmosphère d'hélium.

Lors du séchage la pièce moulée subit un retrait compris entre 10% et 15%, retrait permettant le démoulage.

Lors du traitement thermique de densification, le retrait est compris entre 25% et 35%, la densité passe de 1,3 à 2,2.

Les dimensions des tiges amovibles internes au moule sont prévues pour tenir compte de ces deux types de retrait.

On obtient alors une ébauche en silice transparente constituée par une pièce massive dense, dont la longueur peut aller jusqu'à 1 mètre et la diamètre jusqu'à 60mm, pourvue de canaux n'ayant nécessité aucun usinage; les conditions opératoires du procédé définies plus haut permettent d'obtenir de manière reproductible une telle pièce sans casse, ce qui ne s'était jamais fait jusqu'à présent.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante d'un mode de réalisation donné à titre illustratif mais nullement limitatif. Dans le dessin annexé:

- La figure 1 représente très schématiquement en coupe un moule en matière plastique utilisé lors de la mise en œuvre du procédé selon l'invention.
- La figure 2 montre très schématiquement en perspective l'ébauche obtenue lors de la mise en œuvre du procédé selon l'invention.
- La figure 3 est un schéma partiel très simplifié du haut d'une tour de fibrage en vue de l'étirage d'une ébauche selon l'invention.

On prépare une barbotine en dispersant 1200g de silice pyrogénée de la marque AEROSIL Ox-50, de surface spécifique $50\text{m}^2/\text{gramme}$ dans 600g d'eau déionisée. Les grains de silice ont de préférence un diamètre inférieur à $75\mu\text{m}$. On met en œuvre un mélangeur de type turbospHERE de la Société MORITZ, ayant une capacité de 10 litres. On ajoute 5g de fluorure d'ammonium.

La barbotine 3 est coulée par une ouverture 6 dans un moule 1 en polyéthylène de diamètre intérieur 64mm, de longueur 1000mm contenant trois cylindres amovibles 2 en polyéthylène de diamètre 5mm (cf figure 1). Le moule 1 a été préalablement nettoyé à l'alcool pour que soit éliminée toute impureté pouvant constituer un point d'accrochage. Il est disposé dans une enceinte 10.

La prise en masse de la pièce apparaît en moins de 30 minutes. La pièce est séchée à 40°C sous courant d'azote, schématisé par les flèches 11, pendant 12 heures puis démoulée. Elle a la forme d'un cylindre référencé 5 sur la figure 2 avec ses trois canaux 7. Les dimensions de la pièce 5 sont respectivement 57,6mm pour le diamètre et 714mm pour la longueur; sa densité est de 1,3.

On effectue ensuite un traitement de densification à 1400°C pendant deux heures sous balayage d'hélium.

On obtient une ébauche finale en silice transparente de densité égale à 2,2, de longueur 500mm, de diamètre 40mm, avec trois cylindres creux de diamètre 3mm.

Cette ébauche est étirée sur un tour de fibrage à la vitesse de 5 mètres par minute à une température constante, de l'ordre de 1700°C. Un schéma très simplifié de l'installation apparaît dans la figure 3. On a simplement représenté le tour de fibrage 15 et un dispositif 14 pour maintenir l'ébauche 5.

Ce dispositif 14 est associé à des moyens 16 assurant une surpression d'argon dans les canaux 7 afin de maintenir les diamètres des orifices des multifères en formation à une dimension constante.

Les multifères obtenues ont pour dimensions:

- diamètre extérieur : 1,7mm
- longueur : 30mm
- diamètre de chaque orifice : 127µm
- distance entre deux diamètres d'orifice : 250µm.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation qui vient d'être décrit. Ainsi, le polyéthylène du moule peut être remplacé par du polytétrafluoréthylène. La surpression d'argon peut être remplacée par la mise en œuvre d'hélium ou d'azote.

Revendications

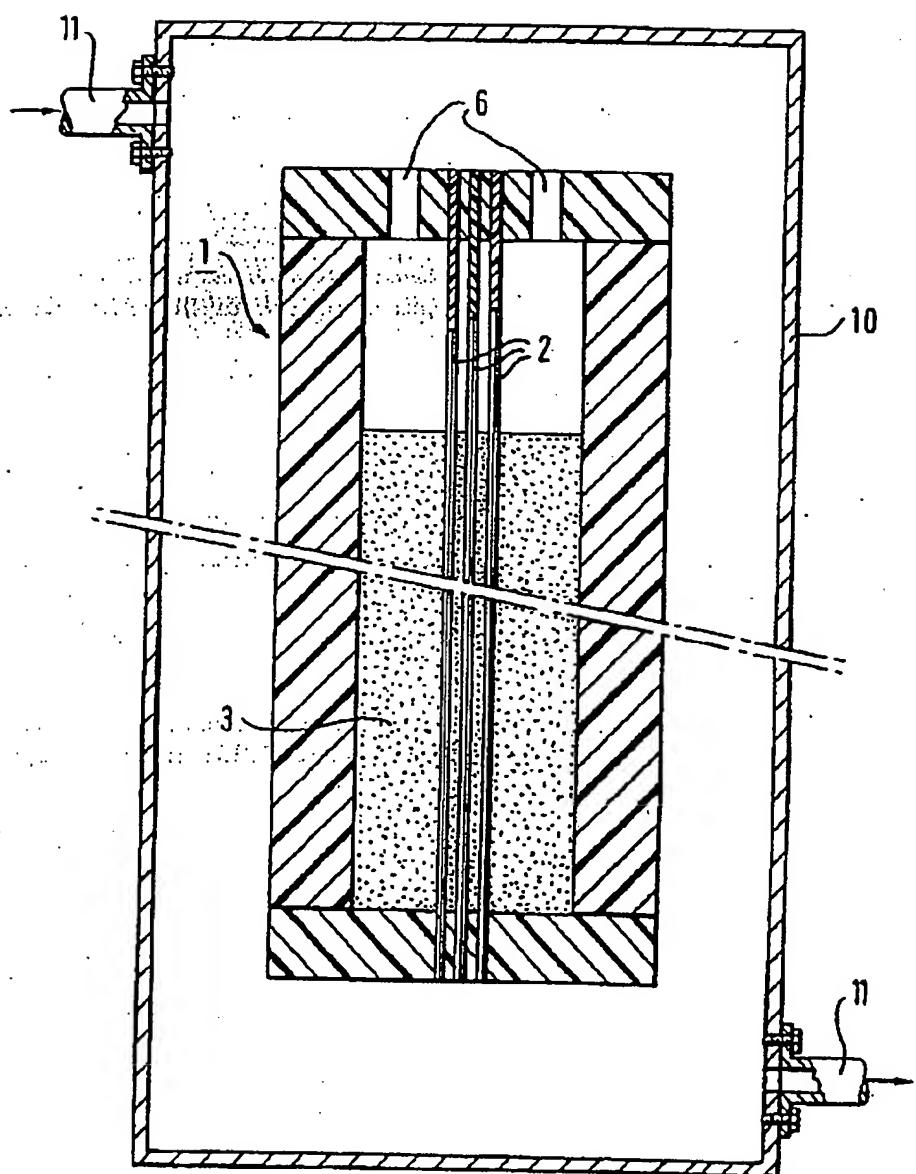
1/ Procédé de réalisation d'une ébauche pour multifère en verre de silice, ladite ébauche étant constituée par une pièce en verre de silice présentant une pluralité de canaux longitudinaux parallèles entre eux, caractérisé par le fait que l'on effectue les opérations suivantes:

- préparation d'une barbotine comportant au moins 50% en poids de silice synthétique de surface spécifique au moins égale à 40m²/gramme, et un additif choisi parmi le fluorure d'ammonium, le bifluorure d'ammonium dans une proportion au moins égale à 2% en poids, ou l'acide fluorhydrique dans une proportion inférieure où égale à 0,1 mole par litre.
- coulée de ladite barbotine dans un moule cylindrique en matière plastique contenant intérieurement à l'emplacement desdits canaux une pluralité de tiges amovibles, de section circulaire ou en losange,
- prise en masse à la température ordinaire,
- séchage pendant au moins huit heures à une température inférieure ou égale à 60°C,
- démoulage,
- traitement thermique de densification entre 1300°C et 1450°C pendant une durée compris

se entre une et trois heures sous vide ou sous atmosphère d'hélium.

2/ Ébauche obtenue par le procédé selon la revendication 1.

FIG.1



BEST AVAILABLE COPY

FIG.2

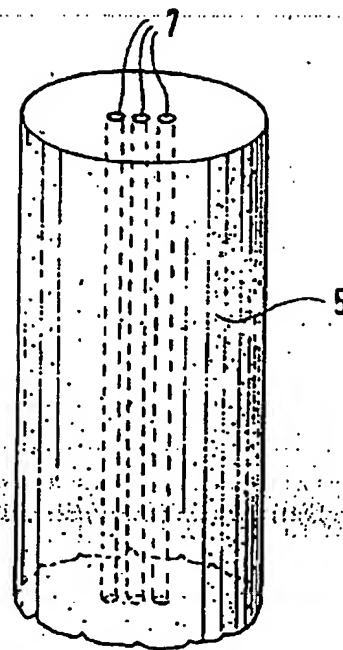
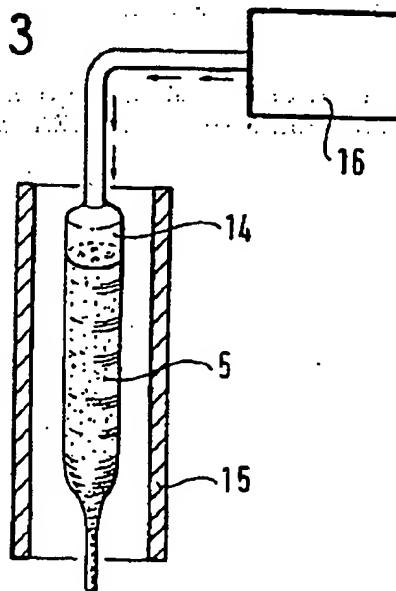


FIG.3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPÉENNE

Numéro de la demande

EP 94 40 2493

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Classe du document avec indication, en cas de brevet, des parties pertinentes	Revendication(s) mentionnée(s)	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (C.I.C.)
A	EP-A-0 392 599 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG GMBH) * revendications 16, 23, 24 *	1	C03B19/12 G02B6/38
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 287 (C-375) 30 Septembre 1986 & JP-A-61 106 434 (FUJIKURA LTD.) 24 Mai 1986 * abrégé *		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 366 (C-390) 6 Décembre 1986 & JP-A-61 163 133 (SEIKO EPSON CORP.) 23 Juillet 1986 * abrégé *		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 496 (C-555) 23 Décembre 1988 & JP-A-63 205 321 (NTT CORP.) 25 Août 1988 * abrégé *		
A	EP-A-0 473 104 (FURUKAWA ELECTRIC CO.LTD.)	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (C.I.C.) C03B
A	DE-A-34 35 772 (SIEMENS AG)	1	
D, X	FR-A-2 669 119 (ALCATEL CABLE S.A. ET AL.)	2	
D, X	FR-A-2 680 879 (ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ S.A.)	2	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Rechercheur	
LA HAYE	7 Février 1995	Stroud, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : Arrangement technologique	D : cité dans la demande		
O : équivalents non écrits	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	H : membre de la même famille, document correspondant		